NOTES

POUR

SERVIR A L'HISTOIRE DE L'EMBRYOGÉNIE VÉGÉTALE;

PAR MM. DE MIRBEL ET SPACH.

(Extrait des *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, séance du 18 mars 1839.)

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTES

Pour servir à l'histoire de l'Embryogénie végétale;

PAR MM. DE MIRBEL ET SPACH.

PREMIÈRE PARTIE. — *Observations.*

Dès 1835, nous avions conçu le projet, M. Spach et moi, de rechercher en commun l'origine de tous les organes extérieurs des végétaux. Nous commencions ce long travail lorsqu'au mois d'octobre de cette même année 1835, M. Guillard, de Lyon, nous communiqua un mémoire imprimé qu'il avait composé avec monsieur son frère, sur l'organogénie de la fleur; c'était précisément par là que nous étions entrés en matière. Le parfait accord de nos observations avec les observations beaucoup plus nombreuses de MM. Guillard, nous porta à croire qu'ils ne s'étaient pas trompés. J'en parlai dans ce sens à l'Académie, le 26 octobre 1835, et depuis, rien n'a changé notre conviction. Mais si dès lors il nous était démontré que la priorité des découvertes appartenait à ces messieurs, il nous semblait toutefois qu'ils s'étaient arrêtés trop tôt. Nous poursuivîmes nos recherches.

Vers la fin de 1837, nous songions à une publication partielle, quand M. Schleiden, de Berlin, excellent observateur, écrivain spirituel et ingénieux, nous adressa ses *Considérations sur l'histoire du développement de l'organisme végétal dans les phanérogames.* Cet écrit contenait beaucoup d'observations neuves; mais, dans le nombre, il s'en trouvait dont nos notes et nos dessins offraient des équivalents. Ainsi, une partie de notre travail, que nous avions regardée jusque alors comme ayant quelque valeur, n'était plus, à nos propres yeux, qu'une simple confirmation, sinon des théories, du moins des observations de M. Schleiden.

Peu de mois après, un nouvel écrit du même auteur, et sur le même sujet, vint nous appauvrir encore. Ces pertes successives ne nous rebutèrent point. S'il nous avait paru que MM. Guillard étaient restés en-deçà du but, nous jugeâmes que M. Schleiden l'avait dépassé de beaucoup, et, peut-être, faisait fausse route. Cette considération nous donna l'espoir

Digitized by Google

qu'à défaut de nombreuses et importantes découvertes, nous pourrions du moins publier quelques faits isolés, quelques remarques critiques qui ne seraient pas sans intérêt pour la science. Dans une des plus prochaines séances, nous demanderons encore la parole, et, cette fois, ce sera pour combattre M. Schleiden. D'après de respectables témoignages qui nous arrivent d'outre Rhin, sa doctrine antisexuelle, assez froidement accueillie à Paris, obtient, en Allemagne, une vogue étonnante. Ce succès qu'explique jusqu'à certain point le mérite très réel de l'auteur, nous impose l'obligation de donner à l'examen de son œuvre une attention toute particulière. Aujourd'hui nous nous bornerons à dire ce que nous avons vu dans les Graminées. L'un de nous s'étant occupé autrefois de cette famille, a voulu savoir si des études mieux dirigées et plus profondes, confirmeraient ou infirmeraient ses premiers aperçus. De là, notre préférence pour ce point de départ. La connaissance du développement de l'embryon a été l'objet principal de nos études. Les modifications par lesquelles il passe, vont être soigneusement décrites. A dessein d'éviter toute confusion, nous les rangerons suivant l'ordre successif de leur apparition, et les partagerons en sept séries, qui correspondront chacune à une période de la végétation. Nous prenons pour type le Maïs: il servira de terme de comparaison avec les autres espèces.

Première période. — Dans les végétaux, tout organe extérieur quelque compliqué qu'il devienne plus tard, commence par une simple excroissance de tissu cellulaire invisible à l'œil nu. Telle est l'origine de l'épi femelle du Maïs. En avançant en âge il grossit, s'allonge, se façonne en cône, se couvre, à partir de sa base jusqu'à son sommet, de mamelons qui, chacun séparément, en engendrent d'autres. Chaque groupe de mamelons devient un épillet; chaque mamelon est le germe d'une fleur. Mais sur chaque épillet il n'y a d'ordinaire qu'un seul mamelon qui se maintienne; les autres avortent. Le mamelon réservé produit à son pourtour de minces bourrelets, les uns demi circulaires, les autres circulaires, tous concentriques. Chacun de ces bourrelets, à raison de sa position, se transformera bientôt soit en bractée, soit en glume, soit en lodicule ou en ovaire, ou en tégument ovulaire. Le sommet du mamelon constitue dès à présent le nucelle.

Seconde période. — L'observateur assiste à la naissance de l'ovaire, de la primine et de la secondine. A cette époque l'ovaire a la forme d'un petit godet à large orifice, et sa paroi est une membrane mince et transparente. Le nucelle est fixé au fond de l'ovaire. Cette disposition est im-

Digitized by Google

muable dans le Maïs. La primine et la secondine partent du pourtour du nucelle qu'elles recouvrent en partie. La première de ces enveloppes étant beaucoup plus courte que l'autre ne l'emboîte qu'à sa base, d'où il suit que l'endostome dépasse sensiblement l'exostome.

Troisième période. — Le style, dont tout-à-l'heure encore il n'existait pas la moindre apparence, naît du bord de l'ovaire, du côté où celui-ci regarde l'axe de l'épi. Il s'allonge verticalement en lame étroite. L'ovaire et le style réunis figurent une petite hotte. L'ovule avec ses deux enveloppes, la primine et la secondine, a changé de position. Son axe était parallèle à l'axe de l'épi; maintenant il est incliné vers lui d'environ 45 degrés. La secondine est toujours en avance sur la primine.

Quatrième période. — L'ovaire s'est arrondi, son orifice s'est rétréci et s'est allongé de manière qu'il forme une sorte de canal. Le style s'est accru. La partie supérieure se termine par deux dents plus ou moins distinctes, qui doivent être considérées comme un double stigmate. L'axe de l'ovule fait avec celui de l'ovaire un angle de 90 à 100 degrés. Il se confond avec l'axe du nucelle, au sommet duquel il se termine. Tout près de ce point, dans l'intérieur du nucelle, apparaît une très petite cavité ovoïde qui contient une mucosité transparente que M. Schleiden a observée le premier. La suite prouvera que cette matière n'est autre chose que du cambium à l'état amorphe.

A mesure que l'axe de l'ovule s'incline davantage du côté de l'axe de l'épi, toute la partie de la primine et de la secondine attachée du côté opposé, s'accroît et, pour ainsi parler, s'efforce de couvrir le nucelle, tandis que la partie attachée du côté de l'axe de l'épi, reste à peu près stationnaire. Toutefois, la différence de grandeur entre la primine et la secondine n'est pas effacée : la secondine cache presque entièrement le nucelle; la primine, au contraire, est de beaucoup en arrière.

» Ces deux enveloppes ovulaires offrent encore cela de remarquable, que la portion de l'une et de l'autre, située sous l'orifice de l'ovaire, se développe en cornet dans le canal qui y conduit.

Cinquième période. — L'ovaire continue de grossir et le style de s'allonger. On observe dans celui-ci, ainsi que M. Ad. Brongniart l'a noté, deux faisceaux de trachées qui partent chacun de l'un des deux côtés de l'ovaire et s'en vont parallèlement se rendre aux deux dents qui sont les deux stigmates. Maintenant, l'inclinaison de l'ovule est de 125 à 135° environ. L'apparence d'un mucilage dans la petite cavité située au sommet du nucelle s'est évanouie. A la même place, on voit très nettement une grande utricule

Digitized by Google

ovoïde et diaphane, qui remplit et tapisse toute la cavité : nous la nommerons l'*utricule primordiale* (*dépression du sac embryonnaire, ou vésicule embryonnaire* Ad. Brongn.; *extrémité antérieure du boyau pollinique* Schleiden). Elle est surmontée d'un prolongement grêle, sur lequel sont attachées de petites utricules turbinées, disposées en grappe serrée ; elle se termine à sa partie inférieure par le suspenseur, appendice filiforme et tubulé qui aboutit à l'endostome.

D'après M. Ad. Brongniart, l'examen de cette vésicule, à une époque évidemment antérieure à l'imprégnation, est extrêmement difficile. Il pense qu'elle ne résulte que d'une sorte de dépression de la membrane du sac embryonnaire, et, partant de cette hypothèse, il admet qu'elle peut ne se former qu'au moment de l'imprégnation, ou très peu de temps avant. Ce sont surtout ses observations sur le *Cucurbita cerifera*, le *Nuphar lutea*, et l'*Ipomœa purpurea*, qui l'ont conduit à ces conclusions (1).

La famille des Graminées nous a donné des résultats plus positifs. On y suit selon l'ordre chronologique, toutes les modifications de l'utricule primordiale, depuis sa naissance jusqu'au moment où elle prend, avec le nom d'embryon, les formes caractéristiques que ce nom rappelle. Dès avant la fécondation, elle a fait de sensibles progrès. Qu'elle soit une dépression de la cinquième enveloppe de l'ovule, c'est une façon de voir à laquelle nous n'avons garde d'adhérer. La raison en est simple : cette cinquième enveloppe, que M. Ad. Brongniart nomme sac embryonnaire, et que nous appelons quintine, manque dans les Graminées, ainsi que dans beaucoup d'autres plantes. Que serait donc la vessie membraneuse, sujet de cette discussion, si elle n'était une utricule? L'épithète de primordiale, par laquelle nous la distinguons des autres, nous semble d'autant mieux choisie qu'elle s'applique à une utricule dont l'office spécial est de commencer l'embryon, et qu'en outre, elle résume de la manière la plus breve et la plus nette, toute la théorie de l'unité organique de ces innombrables utricules de formes si variées, qui constituent le tissu végétal, et qu'on désigne généralement sous le nom d'*organes élémentaires*.

Sixième période. — Immédiatement après sa naissance, l'utricule primordiale ne contenait quoi que ce fût qui troublât sa transparence. Maintenant nous apercevons très bien, sous sa fine membrane, un cambium que nous qualifierons de *globulo-cellulaire*, attendu qu'il se compose

(1) Voy. *Recherches sur la génération et le développement de l'embryon dans les végét. phan.*; p. 92 et 93.

Digitized by Google

de globules dans chacun desquels il y a une petite cavité centrale. Au premier abord, le cambium échappe à la vue; la cavité seule paraît. Celle-ci, limitée à sa circonférence par un cercle noir, éclairée à son centre par un point lumineux, imite, à s'y méprendre, des granules opaques. Voilà ce qui a fait croire à la présence de granules, qui, dit-on, sont la quote-part que l'organe femelle apporte dans la composition du nouvel être (1). Le fréquent emploi du microscope nous a appris depuis long-temps à éviter les erreurs qui peuvent naître de pareilles illusions d'optique, dont naguère la cause et le correctif ont été très bien expliqués par M. Dujardin, dans son beau travail sur les animaux infusoires.

Le cambium globulo-cellulaire se transforme bientôt en une masse de tissu membraneux, continu, qui se moule dans le creux de l'utricule primordiale et de son suspenseur, lequel s'élargit et s'allonge sensiblement. Toutefois il n'y a que la partie supérieure de cet appendice tubulé qui se remplisse de tissu cellulaire.

Septième période. — Personne ne mettra en doute que le corps formé par la réunion de l'utricule primordiale et du tissu cellulaire né dans sa cavité, ne soit l'embryon. Il ressemble maintenant à une petite massue. Sa portion la plus épaisse s'élargit et s'allonge en fer de lance à pointe mousse. C'est la lame de la feuille séminale (*Hypoblaste*, A. Richard, *Carnode*, H. de Cassini). Sa face inférieure regarde l'intérieur de l'ovule; sa face supérieure l'axe de l'épi. A sa base est la radicule terminée par un boyau vide, flasque, lacéré, dernier vestige du suspenseur qui ne tardera pas à disparaître. Sur la face supérieure de la lame, immédiatement au-dessus du point où celle-ci s'unit à la radicule, se forme un renflement qui n'est autre que le commencement de la plumule. Il s'élargit, se creuse en capuchon, et l'on voit alors, dans sa cavité, les premiers rudiments de feuilles caulinaires. Les bords du capuchon se rapprochent peu à peu, se joignent, et forment une sorte de poche (*Cotylédon*, A. Richard et H. de Cassini) dont l'un de nous, il y a trente ans passés, faute de s'être rendu un compte exact des modifications qu'amènent les développements, a pris pour deux organes spéciaux qu'il a nommés coléoptile et piléole.

En ces derniers temps, M. Schleiden a imaginé que la poche en question représentait la ligule de la feuille cotylédonnaire, hypothèse sé-

(1) Voyez *Recherches sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames*, par M. Ad. Brongniart, pages 93, 117 et suivantes.

Digitized by Google

duisante au premier aperçu, mais qui perd tout crédit sitôt que la germination commence. En effet, la tige qui prend toujours naissance immédiatement au-dessus du point d'attache de la feuille cotylédonnaire, venant à s'allonger, ainsi qu'on le voit dans la généralité des espèces, emporte avec elle la poche qui la surmonte, et, dès-lors, on obtient la preuve que cet organe n'a rien de commun avec la ligule (1).

Il semble que tous les phytologistes qui se sont livrés depuis près d'un demi-siècle à l'étude de l'embryogénie des Graminées, aient pris à tâche de ne trouver que des anomalies. En étudiant de nouveau les faits, sans préoccupation des anciennes idées et en les comparant entre eux, nous nous sommes convaincus que tous rentrent dans la loi générale. Les feuilles des Graminées, comme on sait, partent alternativement et à hauteurs différentes de deux côtés opposés de la tige. Or, les trois appendices ou processiles embryonnaires, savoir : la feuille cotylédonnaire déjà mentionnée, le lobule (*épiblaste,* Cl. Richard), petite excroissance charnue et de formes variées, qui ne se montre pas dans le Maïs, mais qui est très visible dans une multitude d'espèces de la famille; et la poche, qui de même que la feuille cotylédonnaire, ne manque jamais, sont disposés sur l'axe, précisément comme les feuilles, lesquelles ne font, à notre avis, que continuer l'ordre symétrique existant dans l'embryon. Ceci démontre que les trois processiles embryonnaires sont les premières feuilles de la plante, modifiées par les circonstances qui ont accompagné leur développement.

Ici se termine ce que nous avions à dire touchant la formation de l'embryon du Maïs. Ajouter à ce qui précède serait répéter ce que savent tous les phytologistes. Mais on nous demandera peut-être si ce type que nous avons choisi, et dont nous avons fait l'objet d'une étude approfondie, suffit pour nous éclairer sur l'embryogénie des Graminées, considérées dans leur ensemble. Sans attendre que cette question nous soit adressée, nous allons y répondre. Parmi les plantes examinées par nous, il en est douze qui appartiennent à la famille des Graminées. Ces espèces ont été prises au hasard. D'abord notre attention s'est portée uniquement sur le Maïs. Les recherches ont été bien plus longues et plus pénibles qu'on ne saurait le croire. Il y a eu beaucoup de tâtonnements, de mécomptes, d'erreurs. Nombre de fois les mêmes observations ont été répétées. Nous ne nous sommes arrêtés que quand nous avons reconnu l'impossibilité d'aller

(1) Voyez *Éléments de Physiologie végétale et de Botanique*, par M. de Mirbel, pl. LVIII fig. 36, *d;* et l'*Explication,* tome II. Paris, 1815.

Digitized by Google

plus loin ou d'imaginer un doute. Mais cette tâche achevée, nous n'avons pas tardé à constater, qu'à cela près de quelques légères modifications que nous n'avions pu deviner, et qui n'importent guère, nous savions bien mieux la formation embryonnaire des Graminées par l'étude opiniâtre du Maïs, que si nous eussions partagé également une quantité triple de temps et d'attention entre vingt espèces de la famille.

Nous ne croyons pas, néanmoins, devoir passer sous silence certaines modifications. Elles sont bonnes à citer, ne fût-ce que pour justifier ce que nous venons de dire.

A sa naissance, l'ovule des Graminées, sans aucune exception, est attaché au fond de la cavité de l'ovaire. Pour le *Zea Maïs*, l'*Euchlæna mexicana*, le *Coix Lacryma*, le *Tripsacum hermaphroditum*, etc., l'âge ne change point cette disposition. Le contraire a lieu dans le *Sorghum vulgare*, le *Melica nutans*, etc. L'action de la végétation déplace graduellement l'attache ovulaire de telle sorte, qu'après un certain temps, l'ovule se trouve fixé à la portion interne de la paroi de l'ovaire qui correspond à sa face antérieure.

Quand, dans le Maïs et l'*Euchlæna*, le sommet de l'ovule s'est incliné et est allé rejoindre sa base, la primine recouvre complétement la secondine. Vers la même époque, la portion des deux enveloppes qui correspond à l'orifice de l'ovaire, se prolonge en deux pointes creuses, dont l'une sert d'étui à l'autre. Rien de semblable n'a été vu dans le *Sorghum vulgare*; les deux pointes n'y existent pas, et la primine, découpée en calotte, ne recouvre que la partie inférieure de la secondine.

La seule différence que nous apercevions entre l'utricule primordiale du Maïs et celle du *Sorghum*, est, que la première est ovoïde, et l'autre pyriforme. Encore faut-il convenir que ces caractères distinctifs s'atténuent souvent à ce point qu'on n'oserait s'y fier.

L'utricule primordiale de l'*Euchlæna* diffère davantage de celle du Maïs, que celle du *Sorghum*. Elle imite un cône un peu courbé, dont la base serait arrondie; et le suspenseur qui, dans le *Sorghum* et le Maïs, part de la base de l'utricule et s'allonge dans la direction de l'axe, pour arriver à l'exostome, part ici du côté de l'utricule, un peu au-dessus de sa base, et s'allonge vers l'exostome en suivant une direction oblique.

Nous ne trouverions aucun caractère distinctif entre l'utricule primordiale de l'*Euchlæna* et celle du *Tripsacum*, si cette dernière nous eût offert, comme les espèces précédentes, une grappe de petites utricules pyriformes. Nous devons même convenir que, malgré nos dessins qui

Digitized by Google

témoignent contre la présence de cette grappe, nous ne sommes pas exempts de doute.

Enfin, l'utricule primordiale du *Coix* est, à notre connaissance, la seule qui, dans les Graminées, présente un caractère distinctif bien tranché. Au lieu d'être simple, elle est composée de plusieurs utricules groupées ensemble. Il ne nous a pas été loisible, jusqu'à présent, de la prendre à sa naissance et de la suivre dans ses développements.

Nul doute qu'en passant en revue un plus grand nombre de Graminées, on ne découvrît encore quelques autres modifications, et que ce travail n'eût une certaine utilité scientifique. Mais nous ne cesserons de répéter que quand on se propose pour but de ses recherches, la découverte des hautes généralités de l'organogénie végétale, le procédé le plus sûr et le plus expéditif pour y arriver, est de porter toute la puissance de son attention sur un très petit nombre d'espèces choisies avec discernement dans les groupes naturels.

SECONDE PARTIE. — *Remarques critiques et théoriques.*

Les observations consignées dans la première partie de ce travail tracent une ligne bien nette de séparation entre nos doctrines et celles de M. Schleiden. Le Mémoire de ce savant, considéré dans ses résultats théoriques, fournit la matière de trois propositions générales qui se groupent et forment un système complet. Réduites à leur plus simple expression, elles vont être soumises l'une après l'autre à un examen critique.

PREMIÈRE PROPOSITION.

Quand l'axe de l'ovule fait avec l'axe du style un angle d'environ 90 *degrés; une cavité ovoïde qui contient un suc limpide muqueux* (cambium, Mirb.), *se montre dans le nucelle tout près de son sommet. La formation de cette cavité annonce la naissance du sac embryonnaire* (sac embryonnaire, Ad. Brongn.; — quintine, Mirb.). *En effet, il ne tarde pas à paraître. Il grandit incessamment; il envahit, dans le nucelle, un espace considérable et se remplit d'une substance cellulèuse.*

Cette première proposition n'offrira rien d'obscur aux phytologistes qui consulteront les dessins de l'auteur. Nous recommandons particulièrement à leur attention ceux qu'il a exécutés d'après le Maïs. Deux de ces dessins indiquent très bien la forme et la position de la petite cavité avant la naissance supposée du sac embryonnaire. Les deux autres représentent le sac complétement achevé, tel que M. Schleiden l'a vu, ou plutôt a cru

Digitized by Google

le voir. Mais entre ces deux termes extrêmes, la naissance et la vieillesse, ne convenait-il pas de rechercher et d'étudier la série des modifications qui, conséquemment à l'hypothèse de M. Schleiden, devait établir la transition de l'un à l'autre?... M. Schleiden a négligé de le faire puisqu'il n'en dit mot. C'eût été pourtant un excellent moyen, soit pour reconnaître que le sac embryonnaire manque dans le Maïs, soit pour convaincre de légèreté ceux des phytologistes qui seraient tentés d'en nier la présence. Nous nous sommes livrés à ces recherches et n'avons rien découvert, la petite cavité exceptée, qui pût justifier les assertions de l'auteur. En revanche, nous avons obtenu la preuve que la petite cavité vieillit sans beaucoup s'agrandir; que, toujours fixée au sommet du nucelle, elle est entraînée par lui jusqu'à la base de l'ovule (1), et que, pendant que ce mouvement s'opère, le cambium qu'elle renferme devient l'utricule primordiale (*dépression du sac embryonnaire* ou *vésicule embryonnaire*, Ad. Brongn.). Ces remarques ne nous permettent pas d'adopter l'opinion de M. Schleiden. Nous la rejetons, non pas tant parce qu'il nous a été impossible de constater la réalité des faits sur lesquels il la fonde, que parce que ceux que nous avons observés sont inconciliables avec elle.

SECONDE PROPOSITION.

Quand la cavité ovoïde s'est accrue, et, en même temps, le sac embryonnaire qui la tapisse, le boyau issu du grain de pollen pénètre jusqu'au sommet du nucelle, pousse en avant la paroi du sac embryonnaire, qui cède à sa pression et forme un cœcum dans lequel il loge son extrémité antérieure.

Cette seconde proposition est déjà réfutée par notre réponse à la première, puisque nous y soutenons que le sac embryonnaire manque dans beaucoup d'espèces, et, en particulier, dans celles de la famille des Graminées, et que l'utricule primordiale tire directement son origine du cambium, comme telle autre utricule que ce soit. Nous pourrions donc à la rigueur nous en référer à ce que nous avons dit plus haut; mais les preuves matérielles ne sont jamais trop nombreuses quand il s'agit de

(1) La découverte du mouvement campulitrope de l'ovule des Graminées remonte à neuf ans. Elle est consignée dans nos *Additions aux nouvelles recherches sur la structure et les développements de l'ovule végétal*, lues à l'Académie des Sciences, le 28 décembre 1829. *Voyez* la Note page 657 et 658 des *Mémoires de l'Académie des Sciences*, imprimés en 1830.

Digitized by Google

battre en ruine une doctrine erronée, qui compte parmi ses zélés partisans des hommes dont le nom fait autorité dans la science.

Admettons par hypothèse que les choses existent et se comportent de la façon que le veut M. Schleiden. Il s'ensuivra que la portion de la paroi du sac embryonnaire, repliée en cœcum, servira de gaîne à l'extrémité du boyau sorti du grain de pollen, et que, grâce à la transparence des parties, tout observateur attentif, quelle que soit d'ailleurs son opinion sur la question qui nous occupe, pourra facilement constater la présence de deux expansions membraneuses et creuses dont l'une sera incluse dans l'autre. Nous avons cherché ces deux expansions et n'en avons trouvé qu'une, celle que M. Schleiden prend pour l'extrémité du boyau pollinique. Apparemment cet habile phytologiste n'a pas été plus heureux, puisque, dans aucun de ses dessins exécutés avec tant de soin, et en général si exacts, il n'a donné de corps au *cœcum*, qui n'est sans doute qu'un être imaginaire.

Si le sac membraneux que nous nommons l'*utricule primordiale*, n'était que l'extrémité antérieure du boyau pollinique, dès la naissance de cette prétendue utricule, la partie postérieure du boyau se montrerait en dehors, et sa continuité jusque dans le nucelle, déciderait la question en faveur de M. Schleiden. Mais il en est autrement. L'utricule primordiale naît dans la cavité du nucelle, et, pendant long-temps, s'y loge tout entière. Hors de là, nul indice n'avertit qu'elle est présente. Ce n'est que par la dissection qu'on la rend visible. Alors son individualité devient manifeste.

Nous ajouterons que dans l'état où nous prenons les choses, nulle relation ne s'est encore établie entre le pistil et le pollen du Maïs. Voici ce que contiennent nos notes, incomplètes sans doute, mais non pas inexactes : la longueur de l'ovaire égale à peine un millimètre et demi; celle du style, quatre à cinq centimètres; celle de l'épi, deux centimètres. Le tout est recouvert de sept à dix amples bractées dont les plus extérieures ont de neuf à douze centimètres de long; chacune est roulée sur elle-même, et toutes sont étroitement emboîtées les unes dans les autres. Tant que subsiste cette disposition des bractées, il est impossible, ce semble, que le boyau pollinique arrive à sa destination. Pour défendre avec succès l'opinion contraire, il faudrait prouver non-seulement que le boyau acquiert une longueur démesurée, mais encore qu'il est doué d'un sens particulier, à la faveur duquel il se dirige dans l'étroit labyrinthe qui le sépare du pistil. Jusqu'à ce jour, cette preuve n'a pas été produite.

Digitized by Google

Pour ne laisser aucune objection sans réponse, nous jugeâmes à propos de répéter et de compléter nos observations. A ce dessein, un semis de Maïs fut fait au Jardin du Roi, au mois d'août dernier. L'approche de la froide saison nous faisait craindre l'entier avortement des fleurs : il n'en fut rien; elles se montrèrent dans le cours d'octobre. Alors, depuis plus de deux mois, tous les vieux pieds de Maïs avaient complétement terminé leur floraison. Cette remarque n'est pas superflue; elle avertit que les anciennes fleurs mâles, fanées, desséchées, privées de leur pollen, étaient hors d'état de féconder les nouvelles fleurs femelles.

Nous avions acquis depuis long-temps la conviction que la formation de l'utricule primordiale devance l'action du pollen; mais il fallait préciser les faits qui justifient cette doctrine. Pour y parvenir, nous prîmes sur le même pied, des fleurs mâles et des fleurs femelles naissantes, et nous les soumîmes simultanément à l'examen le plus scrupuleux. Dans un très court laps de temps, l'ovule opéra, sous nos yeux, son évolution campulitrope; la petite cavité du nucelle se forma; puis l'utricule primordiale; puis le cambium globulo-cellulaire. Le style et les stigmates étaient si peu développés, qu'il y a grande apparence que la fleur femelle n'était pas encore nubile. Dans le même temps, la fleur mâle se tenait cachée sous ses bractées. Aucun indice ne faisait soupçonner que les anthères dussent bientôt s'ouvrir. Leur tissu décoloré, demi transparent et comme œdémateux, dénotait cet état d'étiolement propre aux parties végétales naissantes. Que conclure de cet ensemble d'observations sur les fleurs mâles et femelles du Maïs, sinon que les étamines ne sont pas encore adultes quand l'utricule primordiale approche du terme de son développement?

Le mois de novembre arriva. Le seul pied d'*Euchlæna mexicana* qui fût dans les serres, était en fleur. Cette Graminée, voisine du Maïs, qui, de même que lui, porte sur la même tige les deux sexes séparés, nous offrit la répétition des faits que nous venons d'exposer.

Plus anciennement, le *Sorghum vulgare* et le *Coix Lacryma* nous avaient fourni matière à de semblables remarques.

TROISIÈME PROPOSITION.

La partie du boyau pollinique logée dans le cœcum, se renfle en massue et produit, dans sa cavité, un tissu utriculaire qui la remplit et se moule sur elle; tandis que la partie postérieure de ce même boyau, reste en dehors sous sa forme primitive de tube membraneux. Cette partie ne tardera pas à disparaître; l'autre, métamorphosée en embryon, commen-

Digitized by Google

cera une nouvelle génération. Il suit de là que l'étamine est essentiellement l'organe reproducteur, que le pistil ne sert qu'à la gestation, et que, dans les végétaux, le phénomène improprement nommé fécondation, n'a aucun rapport avec la fécondation des animaux.

Cette proposition et les deux précédentes offrent un mélange d'observations exactes, d'aperçus superficiels, de conclusions hasardées qu'on ne saurait débrouiller qu'en étudiant la série des faits dans l'ordre chronologique de leur apparition et sans laisser de lacune. Si M. Schleiden eût constamment suivi cette méthode, il n'aurait pas pris pour l'extrémité du boyau pollinique l'utricule primordiale, puisque la naissance de celle-ci précède l'intervention du pollen; il aurait reconnu que le pistil joue le premier rôle dans la génération, puisque c'est lui qui engendre par sa propre vertu cette utricule primordiale, qui, conjointement avec les utricules qu'elle produit, commence l'embryon; il aurait compris que le tube membraneux et flasque par lequel se termine la radicule naissante, n'est pas la partie postérieure du boyau pollinique, mais bien le suspenseur, appendice de l'urtricule primordiale, puisque, dès l'origine, il ne fait qu'un avec elle, et que son allongement s'opère du dedans au dehors, et non du dehors au dedans. Ces faits et d'autres encore l'auraient amené à conclure que c'est à bon droit que les phytologistes admettent la fécondation dans les plantes, et, jusqu'à certain point, l'assimilent à celle des animaux.

L'utricule primordiale, nous l'avons déjà dit, est la première ébauche du végétal, et sur ce point important nous nous accordons avec M. Schleiden; mais, en opposition à lui, nous prétendons que l'ébauche reste impuissante, et sans avenir, si la fécondation ne lui vient en aide.

Il n'est pas rare que des arbres très bien constitués en apparence, aient cependant une végétation si faible qu'on désespère de les conserver. Ce cas advenant, quelques cultivateurs suppriment les branches et y substituent des entes portant des bourgeons vigoureux. L'opération ranime quelquefois la végétation défaillante; le cambium de l'ente et celui de l'arbre se mettent en contact, s'unissent, se fortifient l'un par l'autre, et l'arbre est sauvé. Ce phénomène, fruit des efforts combinés de l'art et de la nature, nous révélerait-il le secret de la fécondation dans les plantes? S'il en était ainsi, on ne saurait nier que l'union des deux cambium, distincts par leur origine, analogues par leur essence, ne dût être beaucoup plus intime dans le produit de la fécondation que dans celui de la greffe, puisque la fécondation s'opérant à l'époque où l'em-

Digitized by Google

bryon, très jeune, n'est presque tout entier qu'un mucilage celluleux, il deviendrait évident que son achèvement complet résulte non-seulement de la soudure des deux cambium à la rencontre de leur surface, comme cela se passe dans la greffe, mais encore de leur pénétration simultanée, de leur incorporation réciproque et de leur transformation en utricules, lesquelles se combinent diversement, tout en conservant intactes leurs qualités spéciales. Ainsi s'expliquerait de la manière la plus satisfaisante la création des êtres hybrides dans lesquels on trouve tantôt les traits du père, tantôt les traits de la mère, et tantôt l'alliance plus ou moins distincte des traits de l'un et de l'autre. Nous ne touchons qu'en passant à cette grave question. Le moment n'est pas venu de développer une doctrine jusqu'à ce jour plus riche d'inductions que de faits. Revenons à l'observation scrupuleuse de la nature.

Dans ses recherches sur le Maïs, deux faits curieux ont échappé à M. Schleiden. Il n'a vu ni la double pointe que font la primine et la secondine dans le canal de l'ovaire, ni la grappe de très petites utricules ovoïdes qui couronnent l'utricule primordiale. Nous n'affirmerons pas que la grappe soit composée d'utricules primordiales avortées; mais nous avouerons que nous sommes tentés de le croire.

Il est inexact de dire que la primine du Maïs laisse la secondine à découvert. La primine croît plus lentement sans doute, mais, en définitive, elle atteint le sommet du nucelle et cache parfaitement la secondine; de nombreuses observations nous l'ont prouvé.

Tout le tissu utriculaire qui constitue le nucelle est très fin, très délicat, presque mucilagineux, parfaitement homogène. Ces caractères sont incompatibles avec l'existence d'un épiderme, lequel devrait être par sa consistance et sa structure, autant que par sa position, distinct du reste du tissu. Par conséquent, on aurait grand tort de répéter, d'après M. Schleiden, que la primine et la secondine sont des enveloppes formées par un repli de l'épiderme du nucelle. L'un de nous avait écrit antérieurement que les deux enveloppes étaient d'abord fermées, et que le nucelle en les perçant les rendait visibles : cette opinion n'était pas plus solide que la précédente. M. R. Brown seul a bien su apprécier les faits : la primine et la secondine sont des productions nouvelles; chacune commence par n'être qu'un bourrelet circulaire, puis elle s'étend en sac membraneux.

Avant de terminer, qu'il nous soit permis, en présence de l'exemple qui nous est offert, d'insister de nouveau sur l'absolue nécessité d'adopter

Digitized by Google

une bonne méthode d'observation. On se rappellera qu'à l'époque où l'axe de l'ovaire faisait un angle droit avec l'axe de l'épi, M. Schleiden vit naître au sommet du nucelle la petite cavité embryonnaire. C'était une heureuse découverte : il tenait le premier anneau de la chaîne des faits dont se compose la partie la plus importante et la moins connue de l'histoire de l'embryogénie végétale. Mais cette découverte, loin de l'éclairer, ne fut pour lui qu'une source d'erreurs. Le moyen d'en tirer avantage eût été de suivre pas à pas la petite cavité, jusqu'au moment où l'ovule termine son évolution campulitrope. Au contraire de cela, M. Schleiden l'a laissé marcher sans du tout s'inquiéter de ce qu'elle devenait, et quand il l'a retrouvée à la base de l'ovule comme par hasard, il ne l'a pas même reconnue. Elle n'a été à ses yeux qu'une portion déprimée de la paroi d'un sac embryonnaire qui n'a jamais existé. Si donc il s'est égaré, ce n'est faute de sagacité, ni de talent, ni de résistance au travail, ses écrits en font foi ; c'est uniquement parce que la méthode d'investigation qu'il a suivie était vicieuse. Ses observations, au lieu de lui livrer une série de faits non interrompue, où toutes les modifications produites successivement par l'action de la puissance végétative, auraient été placées dans leur ordre naturel, ne l'ont conduit qu'à des faits isolés ; et, dès-lors, il a bien fallu qu'il eût recours à des hypothèses pour remplir les lacunes.

Après avoir signalé ce qui nous paraît erroné dans le travail si original de M. Schleiden, la justice veut que nous reconnaissions que personne jusqu'à lui, n'a publié un plus grand nombre d'observations anatomiques propres à éclairer la grave question qu'il croit avoir résolue. Que si de nouvelles recherches entreprises par d'autres, conduisent forcément à des conclusions toutes contraires aux siennes, ce n'est certes pas une raison pour ne lui savoir aucun gré des faits qu'il a découverts. Ils sont pour toujours acquis à la science, quel que soit d'ailleurs le sort de ses doctrines.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google